



積乱雲のシミュレーション —台風や集中豪雨の発生・ 発達過程の解明のために—

研究・開発機関 : (独)理化学研究所、(独)海洋研究開発機構、東京大学大気海洋研究所
 利用施設 : スーパーコンピュータ「京」
 計算規模 : 計算速度: 1秒間におよそ230兆回の浮動小数点計算、
 使用メモリ量: トータルで約250テラバイト
 利用ソフトウェア: 全球雲解像モデル NICAM (<http://nicam.jp>)

Before

●天気予報は地球全体を細かな水平格子に切り分け、その格子ごとに大気の状態(風速・風向・気温、気圧、湿度など)を予測する方法が取られてきています。これまでの全球大気のシミュレーションでは水平格子間隔3.5 kmが最高解像度であり、より高い解像度で正確に大気の状態を分析できる手法の開発が待たれていました。

After

○「京」を使って水平格子間隔1 km未満の超高解像度の全球大気シミュレーションを行うことに世界で初めて成功しました。
 ○これにより、これまで詳細に表現することが難しかった積乱雲を非常に良く表現できるとともに、一つ一つの積乱雲から全球規模の積乱雲群との相互の関係をより正確に調べることが可能となりました。

背景と目的

2013年に台風26号による大雨が伊豆大島を、そして台風30号による暴風・高潮がフィリピンを襲い、深刻な被害をもたらしました。海面水温が約28℃以上の海域で台風は発生・発達するといわれており、地球温暖化により海面水温が上昇することで、台風が大型化する恐れがあります。

台風は積乱雲と呼ばれる活発な雨雲の集合体です。現在の気候研究には大気や海洋・陸地などを格子に区切って計算するコンピュータ・シミュレーションが欠かせませんが、コンピュータの中に台風を再現するにも、この積乱雲を精緻に再現する必要があります。かつての全球大気シミュレーションでは水平格子間隔が約100 kmと解像度が粗く、台風をうまく再現できませんでした。その後、海洋研究開発機構と東京大学大気海洋研究所は全球雲システム解像モデルを開発し、最高3.5 kmの解像度で全球大気のシミュレーションを行いましたが、積乱雲の直接的な解像に至っていませんでした。

そこで「京」を用いた超高解像度シミュレーションにより、台風や集中豪雨のもととなる積乱雲を精緻に再現し、台風の発生・発達メカニズムの解明や地球温暖化に伴う気候変動の予測を行い、防災に役立ててゆく必要が出てきます。

利用成果

図1は従来の最高解像度(水平格子間隔3.5 km)で行った台風の状態予測シミュレーション結果(左)と「京」を用いて1 km未満の格子間隔で予測をした結果(右)の比較です。詳細な雲などの大気の状態予測が可能になっているのがわかります。

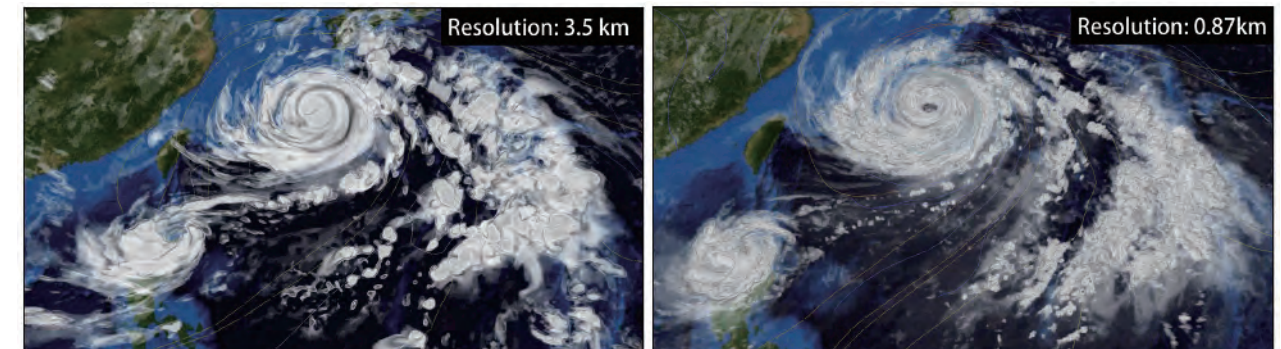


図1. 解像度の差によるシミュレートと比較

図2は水平格子間隔1 km未満の超高解像度でシミュレートした2012年8月25日12時(世界標準時)の全球の雲分布です。日本付近の台風(2012年台風15号)や、中緯度の温帯低気圧、赤道上の雲システムなど大きなスケールの現象(水平スケール1000 km以上)から個々の積乱雲(水平スケール数 km)まで非常に精緻に表現できています。

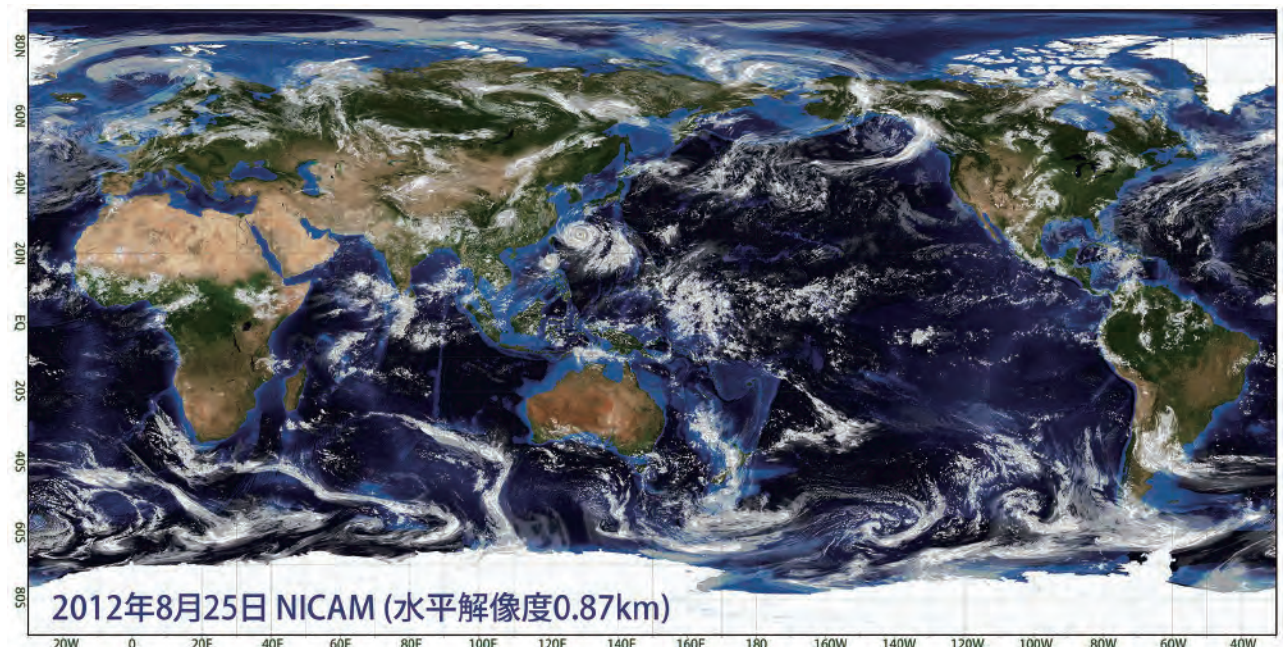


図2. 「京」でシミュレートされた雲分布図

積乱雲が現実に近い状態でシミュレートできることで、甚大な被害をもたらす積乱雲群である台風や集中豪雨などの発生・発達過程の解明や、雲の気候への影響を詳細に調べる研究に大きな進歩が期待できます。

■出典: 2013年9月20日 理化学研究所、海洋研究開発機構、東京大学大気海洋研究所
 プレスリリース「京」を利用した世界初の超高解像度全球大気シミュレーションで積乱雲をリアルに表現